IT & C

ISSN 2821 - 8469, ISSN – L 2821 - 8469, Volumul 2, Numărul 1, Martie 2023

Performanța și standardele rețelelor de telecomunicații 5G

Nicolae Sfetcu

Sfetcu, Nicolae (2023), Performanța și standardele rețelelor de telecomunicații 5G, *IT & C*, **2**:1, 13-17, DOI: 10.58679/IT52354, https://www.internetmobile.ro/performanta-si-standardele-retelelor-de-telecomunicatii-5g/

Publicat online: 05.02.2023

Performanța și standardele rețelelor de telecomunicații 5G

Nicolae Sfetcu
nicolae@sfetcu.com

Performance and standards of 5G telecommunication networks

Abstract

Specific simulators and tests are used to accurately measure 5G performance. Originally, the term was associated with the International Telecommunication Union's IMT-2020 standard, which required a theoretical maximum download speed of 20 gigabits per second and 10 gigabits per second upload speed, along with other requirements. Then, the 3GPP industry standards group chose the 5G NR (New Radio) standard together with LTE as a proposal for transmission to the IMT-2020 standard.

Keywords: 5G, communications, telecommunications, performance, standards, 3GPP, 5G NR

Rezumat

Pentru măsurarea precisă a performanței 5G se utilizează simulatoare și teste specifice. Inițial, termenul a fost asociat cu standardul IMT-2020 al Uniunii Internaționale de Telecomunicații, care necesita o viteză maximă teoretică de descărcare de 20 gigabiți pe secundă și 10 gigabiți pe secundă viteza de încărcare, împreună cu alte cerințe. Apoi, grupul de standarde industriale 3GPP a ales standardul 5G NR (New Radio) împreună cu LTE ca propunere pentru transmitere la standardul IMT-2020.

Cuvinte cheie: 5G, comunicații, telecomunicații, performanțe, standarde, 3GPP, 5G NR

IT & C, Volumul 2, Numărul 1, Martie 2023, pp. 13-17
ISSN 2821 - 8469, ISSN – L 2821 – 8469, DOI: 10.58679/IT52354
URL: https://www.internetmobile.ro/performanta-si-standardele-retelelor-de-telecomunicatii-5g/

Performanţa

Viteza

Vitezele 5G vor varia de la ~50 Mbps la peste 1 Gbps. Cele mai mari viteze 5G ar fi în benzile mmWave și pot ajunge la 4 Gb/s cu agregarea purtătorului și MIMO.

Sub-6 GHz 5G (banda medie 5G), de departe cea mai comună, va oferi de obicei între 100 și 4400 Mbps, dar va avea o rază mult mai mare decât mmWave, în special în aer liber. C-Band (n77/n78) va fi implementat de diverşi operatori americani în 2022. C-Band fusese planificat să fie implementat de Verizon și AT&T la începutul lunii ianuarie 2022, dar a fost amânat din cauza conflictelor ridicate de Administrația Federală a Aviației.[1] [2]

Spectrul de bandă joasă oferă cea mai mare gamă, prin urmare o zonă de acoperire mai mare pentru un anumit site, dar vitezele sale sunt mai mici decât benzile medii și înalte.

Lucrările la tehnologia 5.5G sunt de așteptat să ofere rate de 20 Gbps în aval și 10 Gbps în amonte, posibil între 2025 și 2030.

Latența

În 5G, „latența aerului" este de ordinul 8-12 milisecunde. Latența serverului trebuie adăugată la „latența aerului" pentru majoritatea comparațiilor. Verizon a raportat că latența pentru implementarea sa inițială a 5G este de 30 ms: Serverele Edge din apropierea turnurilor pot reduce latența la 10–20 ms; 1–4 ms vor fi extrem de rare timp de ani de zile în afara laboratorului. Latența este mult mai mare în timpul transferului; variind de la 50–500 milisecunde în funcție de tipul de transfer. Reducerea latenței de transfer este un domeniu continuu de cercetare și dezvoltare.

Rata de eroare

5G utilizează modularea adaptivă și schema de codare (MCS) pentru a menține rata de eroare a biților extrem de scăzută. Ori de câte ori rata de eroare depășește un prag (foarte scăzut),

transmițătorul va comuta la un MCS mai scăzut, care va fi mai puțin predispus la erori. În acest fel viteza este sacrificată pentru a asigura o rată de eroare aproape zero.

Gama

Gama 5G depinde de mulți factori; frecvența este cea mai importantă dintre toate. Semnalele mmWave tind să aibă o rază de acțiune de doar câteva sute de metri, în timp ce semnalele de bandă joasă au, în general, o rază de acțiune de câțiva kilometri.

Deoarece există o mulțime de exagerări de marketing cu privire la ceea ce poate oferi 5G, simulatoarele și testele de conducere sunt utilizate pentru măsurarea precisă a performanței 5G.

Standarde

Inițial, termenul a fost asociat cu standardul IMT-2020 al Uniunii Internaționale de Telecomunicații, care necesita o viteză maximă teoretică de descărcare de 20 gigabiți pe secundă și 10 gigabiți pe secundă viteza de încărcare, împreună cu alte cerințe.[3] Apoi, grupul de standarde industriale 3GPP a ales standardul 5G NR (New Radio) împreună cu LTE ca propunere pentru transmitere la standardul IMT-2020.[4][5]

5G NR poate include frecvențe inferioare (FR1), sub 6 GHz, și frecvențe mai mari (FR2), peste 24 GHz. Cu toate acestea, viteza și latența în implementările timpurii FR1, folosind software-ul 5G NR pe hardware 4G (non-autonom), sunt doar puțin mai bune decât noile sisteme 4G, estimate la 15 până la 50% mai bune. [6][7][8]

IEEE acoperă mai multe zone ale 5G, cu un accent central în secțiunile cu fir dintre capul radio la distanță (RRH) și unitatea de bandă de bază (BBU). Standardele 1914.1 se concentrează pe arhitectura de rețea și pe împărțirea conexiunii dintre RRU și BBU în două secțiuni cheie. Unitatea radio (RU) către unitatea de distribuție (DU) fiind NGFI-I (Interfața Fronthaul de generație următoare) și DU către unitatea centrală (CU) fiind interfața NGFI-II permițând o rețea mai diversă și mai rentabilă. NGFI-I și NGFI-II au valori de performanță definite care ar trebui compilate pentru a se asigura că diferite tipuri de trafic definite de ITU pot fi transportate. Standardul IEEE 1914.3 creează un nou format de cadru Ethernet capabil să transporte date IQ într-un mod mult mai eficient în funcție de scindarea funcțională utilizată. Aceasta se bazează pe definiția 3GPP a diviziunilor funcționale. Mai multe standarde de sincronizare a rețelei din cadrul

grupurilor IEEE sunt actualizate pentru a se asigura că acuratețea temporizării rețelei la IF este menținută la nivelul necesar pentru traficul transportat.

5G NR

5G NR (New Radio) este o nouă interfață aeriană dezvoltată pentru rețeaua 5G.[9] Se presupune că acesta este standardul global pentru interfața aeriană a rețelelor 3GPP 5G.[10]

Implementări pre-standard

5GTF: Rețeaua 5G implementată de operatorul american Verizon pentru acces wireless fix la sfârșitul anilor 2010 utilizează o specificație pre-standard cunoscută sub numele de 5GTF (Forumul tehnic Verizon 5G). Serviciul 5G oferit clienților în acest standard este incompatibil cu 5G NR. Există planuri de upgrade de la 5GTF la 5G NR „Odată ce [acesta] îndeplinește specificațiile noastre stricte pentru clienții noștri”, conform Verizon.[11]

5G-SIG: specificație pre-standard pentru 5G dezvoltată de KT Corporation. Desfășurat la Jocurile Olimpice de iarnă Pyeongchang 2018.[12]

Internetul Lucrurilor

În Internetul lucrurilor (IoT), 3GPP va prezenta evoluția NB-IoT și eMTC (LTE-M) ca tehnologii 5G pentru cazul de utilizare LPWA (Low Power Wide Area).[13]

Bibliografie

1. "Visible, US Mobile Also Get Verizon's New 5G System". PCMAG.
2. Lawler, Richard (January 3, 2022). "Verizon and AT&T cut a deal with the FAA, will hit the brakes on 5G C-band rollouts". The Verge.
3. "Minimum requirements related to technical performance for IMT-2020 radio interface(s)" (PDF). Arhivat
4. "The first real 5G specification has officially been completed". The Verge. Arhivat
5. Flynn, Kevin. "Workshop on 3GPP submission towards IMT-2020". 3gpp.org. Arhivat
6. Dave. "5G NR Only 25% to 50% Faster, Not Truly a New Generation". wirelessone.news. Arhivat
7. "Factcheck: Large increase of capacity going from LTE to 5G low and mid-band". wirelessone.news. Arhivat
8. Teral, Stephane (January 30, 2019). "5G best choice architecture" (PDF). ZTE. Arhivat
9. "What is 5G New Radio (5G NR)". 5g.co.uk. Arhivat
10. "Making 5G New Radio (NR) a Reality – The Global 5G Standard – IEEE Communications Society". comsoc.org. Arhivat

11. Kastrenakes, Jacob (October 2, 2018). "Is Verizon's 5G home internet real 5G?". The Verge. Arhivat
12. "Mobile industry eyes 5G devices in early 2019". telecomasia.net. Arhivat
13. "With LTE-M and NB-IoT You're Already on the Path to 5G". sierrawireless.com. Arhivat

Sursa: Sfetcu, Nicolae (2022). *Rețele de comunicații 5G*, MultiMedia Publishing, ISBN ISBN 978-606-033-633-4, https://www.telework.ro/ro/e-books/retele-de-comunicatii-5g/